

BEST AVAILABLE COPY

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-88780

⑬ Int. Cl.³
G 09 F 9/35
G 02 F 1/133

識別記号
1 1 0

序内整理番号
7520-5C
7348-2H

⑭ 公開 昭和58年(1983)5月26日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ マトリクス型液晶表示装置

⑯ 特 願 昭56-187249

⑰ 出 願 昭56(1981)11月20日

⑱ 発明者 松本隆夫

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社生産技術研究所内

⑲ 出願人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑳ 代理人 弁理士 葛野信一 外1名

明細書

1. 発明の名称

マトリクス型液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数個のゲート線、及びゲート線と直交する複数個のソース線を備えその交点に薄膜トランジスター（以下TFTと称する）等の能動素子、及び蓄積コンデンサー等よりなるTFTアレイを形成した基板と、透明導電膜及び赤、緑、青等のカラーフィルターを形成した対向基板とを有し、前記両基板間に液晶を挟持した構造のマトリクス型液晶表示装置において、TFTが表示電極の周辺を囲うように形成されたことを特徴とするマトリクス型液晶表示装置。

(2) TFTの半導体がアモルファスシリコン、又はポリシリコンとする特許請求の範囲第1項記載のマトリクス型液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は複数個のゲート線、及びゲート線に直交する複数個のソース線を備え、その交点にT

FET等の能動素子及び蓄積コンデンサー等よりなるマトリクス型液晶表示装置に用いるTFTアレイにおいて、TFTと表示電極、及び蓄積コンデンサーの構造設計に関するものである。第1図はTFTアレイの構成を、第2図はマトリクス型液晶表示装置の構成を説明するための図である。

図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(4)はTFT、(5)は表示電極、(6)は蓄積コンデンサー、(7)は液晶、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、(10)は透明導電膜、(11)はカラーフィルター、(12)は対向基板、(13)はマトリクス型液晶表示装置、を示している。

従来この種の装置として第3図、第4図に示すものがあつた。第3図はTFTアレイ面の平面図、第4図は第3図F—F'線における断面構造図を示したものである。

図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(5)は表示電極、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、(10)はゲート絶縁膜、(11)は半導体、(12)は保護膜、(13)は蓄積コンデンサー電極

10は誘導体を示している。

まず第1図、第2図により、マトリクス型液晶表示装置の構成を説明する。マトリクス型液晶表示装置は複数個のゲート線(1)、及びこれらのゲート線と直交するソース線(2)とを備え、その交点に例えばTFT(3)等の能動素子が形成され、そのドレイン電極(3)、表示電極(5)、蓄積コンデンサー(6)を有する構造のTFTアレイ(8)を形成したTFTアレイ基板(9)と、これと対向する透明電極膜(4)、赤、緑、青等のカラーフィルター(10)を有する対向基板(11)、及びこの両基板(9)、(11)の間に液晶(12)が挟持された構造となつてゐる。

ひき続き、従来のTFTアレイ(8)を第3図、第4図により説明する。TFTアレイ(8)はガラス等の絶縁基板よりなるTFTアレイ基板(9)の表面に、ゲート電極(1)として、例えばAl等の蒸着膜を設け、このゲート電極を覆う如くゲート絶縁膜(4)として例えばSiO₂等のスパッターフィルムを設ける。その上部に半導体(6)として例えばアモルファスシリコン等をアラズマCVD法等で設け、この上部にソース

(3)

例えばアモルファス、シリコンを用いたTFT等では、この半導体とゲート絶縁膜の界面近傍における半導体中のキャリヤーの表面移動度(μ)が、この半導体に例えば単結晶シリコン等を使用した場合に比し、極めて小さく、(例えば0.5cm²/V·sec以下)液晶を駆動するに必要な電圧(電流)を得ることが困難であり、極めて大形(チャネル幅(1)/チャネル長(2)の大きさ)のTFTの形成が必要となるが、チャネル長(2)は、バターンニング技術上の制約から小さくすることには限界があり、つまりところチャネル幅(1)を大きくすることが必要となり第3図に示したような大形のTFTと小さな表示電極の構成となる。一方、マトリクス型液晶表示等の画像表示ではその解像度の制約から単位画素の最大寸法は約3000ミクロンメートル²以下程度に小さくする必要がある。

以上に説明したように、従来例では第3図に示した如く、通常、表示上、欠陥となるTFTの設置面積が大きくなり、表示電極の設置面積が減少する結果、表示性能の目安となる、単位画素面積

線(2)、ドレイン電極(3)としてAl等の蒸着膜を設け、この表面に保護膜(4)として、SiN等を例えればアラズマCVD法等で設置する。この後蓄積コンデンサー電極(6)として例えればIn₂O₃等を蒸着法で設け、次いで蓄積コンデンサー誘導体(7)として例えればSiO₂等をスパッターフィルム等で設けた後に、表示電極(5)となる例えはIn₂O₃等を蒸着法等で設置して先に設けたドレイン電極(3)に接続してTFTアレイ(8)が完成する。

次に前述の従来構造のTFTアレイ(8)及びマトリクス型液晶表示装置の作用、動作を第5図、及び第1～第4図を参照して説明する。ここで第5図はTFTの動作を説明するための構造模型、及びドレイン電流、相互コンダクタンスの関係式である。マトリクス型液晶表示に用いるTFTアレイに要求される特性はTFTのOFF時のドレイン電流(I_{DS(OFF)})、とON時の電流(I_{DS(ON)})の比、I_{DS(ON)}/I_{DS(OFF)}が10³以上必要であり、又TFTの感度、利得を示す相互コンダクタンス(gm)が大きいことが必要である。ここで半導体に

(4)

に占める表示電極の面積の比、すなわち開口率(以下開口率と称する)が低下し、良好な表示性能を有するマトリクス型液晶表示装置が得られないといつた欠点があつた。

この発明は前述のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、マトリクス型液晶表示装置に用いるTFTアレイのTFTと表示電極の構成を改良、開口率が高く表示性能の良好なマトリクス型液晶表示装置を提供することを目的としている。

以下の発明の一実施例を第6図、第7図により説明する。第6図はこの発明の一実施例のTFTアレイ面図の平面図、第7図は第6図の一切線における断面構造図を示したものである。図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(5)は表示電極、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、(10)はゲート絶縁膜、(11)は半導体、(12)は保護膜、(13)は蓄積コンデンサー電極、(14)は誘導体を示している。

ひき続きその構成を説明する。TFTアレイ(8)

はガラス等の透明絶縁基板よりなる TFT アレイ基板(10)の表面にゲート電極(1)、ゲート絶縁膜(2)、半導体(3)、ソース線(4)及びドレイン電極(5)、及び保護膜(6)、蓄積コンデンサー電極(7)、誘電体(8)、及び表示電極(9)等を従来法の例の説明と同様の方法で順次設置し TFT アレイ(10)が完成する。

次にこの発明による TFT アレイ(10)、及びマトリクス型液晶表示装置の作用、動作について説明する。第 6 図において、TFT を表示電極の周辺全周を囲う如く形成したので、チャネル幅の大きさを TFT の形成が容易で、TFT の ON 時のドレイン電流、($I_{DS(ON)}$) が大きく、 $I_{DS(ON)}/I_{DS(OFF)}$ の比が増大でき、かつ、相互コンダクタンス (gm) が大きく、TFT の感度、利得が向上する。又、開口率が向上する結果、解像度もまた向上する。又蓄積コンデンサーの上部電極を兼ねる表示電極(9)とドレイン電極(5)との接続部面積が大きくできる結果、断線が減少し、歩留が向上するといつた特長を有する。

第 8 図、第 9 図はこの発明の他の実施例を示した

(7)

又、表示電極とドレイン電極の接続面積が増加する結果、断線が減少し、TFT アレイの製造歩留が向上するといつた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は TFT アレイの構成の説明図、第 2 図はマトリクス型カラー液晶表示装置の断面構造図、第 3 図は従来の TFT アレイ画素の平面図、第 4 図は第 3 図 N—N 線における断面構造図、第 5 図は TFT の動作を説明するための構造模型図、第 6 図は、この発明の一実施例の TFT アレイ画素の平面図、第 7 図は第 6 図 M—M 線における断面構造図、第 8 図、第 9 図はそれぞれこの発明の他の実施例の平面図である。

図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(4)は TFT、(5)は表示電極、(6)は蓄積コンデンサー、(7)は液晶、(8)は TFT アレイ、(9)は TFT アレイ基板、(10)は透明導電膜、(11)はカラーフィルター、(12)は対向基板、(13)はマトリクス型液晶表示装置、(14)はゲート絶縁膜、(15)は半導体、(16)は保護膜、(17)は蓄積コンデンサー、(18)は誘電体

もので、第 8 図は表示電極(9)を囲うように TFT を表示電極(9)の周辺部の二辺に形成した実施例 2 であり、第 9 図は表示電極(9)を囲うように、TFT を表示電極(9)の周辺部の一辺に形成した実施例 3 を示すものであり、上記第 8 図、第 9 図に示した実施例 2、3 共に、単位画素が第 6 図及び第 7 図に示した実施例 1 の場合に比し、より大きなものを形成する場合、又は実施例 1 の場合よりより大きさを表面移動度(μ)を有する TFT が形成できる場合に用いられて、前記実施例 1 と同様の効果を發揮する。

以上に説明したようにこの発明によれば、TFT のチャネル幅の増大、および開口率が増加する結果、TFT の ON 時の電流が増加。 $I_{DS(ON)}/I_{DS(OFF)}$ 比が増大でき、相互コンダクタンス (gm) が大きく、TFT の感度、利得が向上し、表面移動度(μ)の小ささ、例えばアモルファスシリコンを用いた TFT アレイが、实用可能となる他、開口率の増加により、解像度が向上し、マトリクス型液晶表示装置の表示性能が向上する。

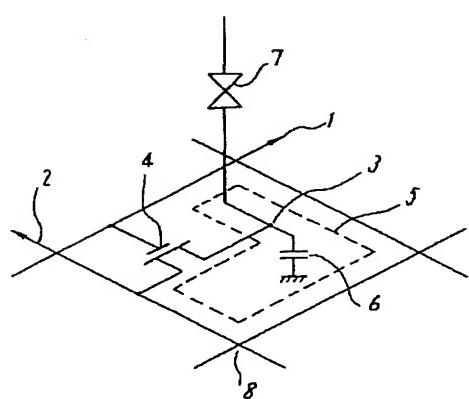
(8)

である。

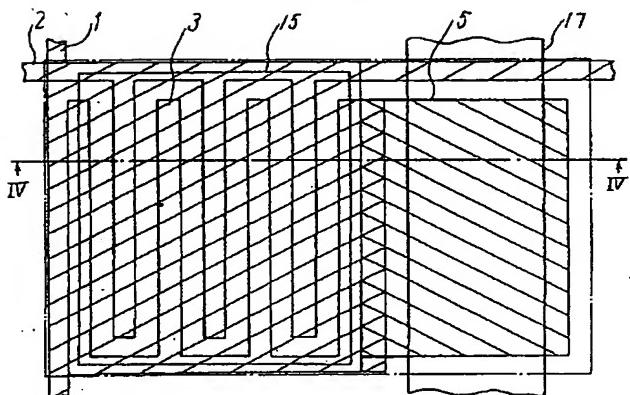
なお図中同一符号はそれぞれ同一、又は相当部分を示している。

代理人 萩野信一(外 1 名)

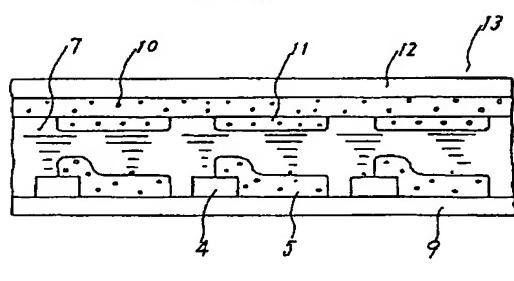
第 1 図



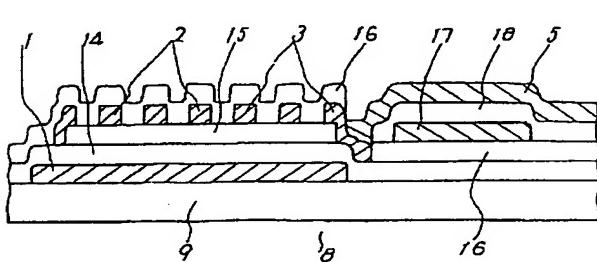
第3图



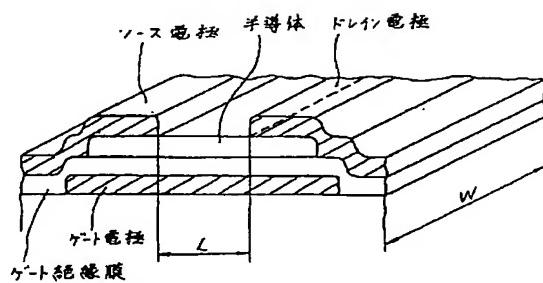
第 2 図



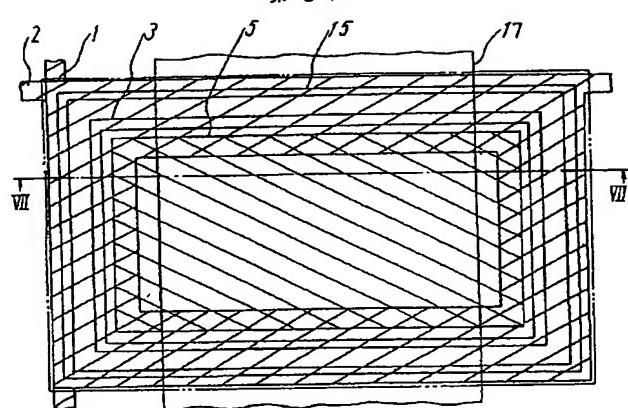
第 4 図



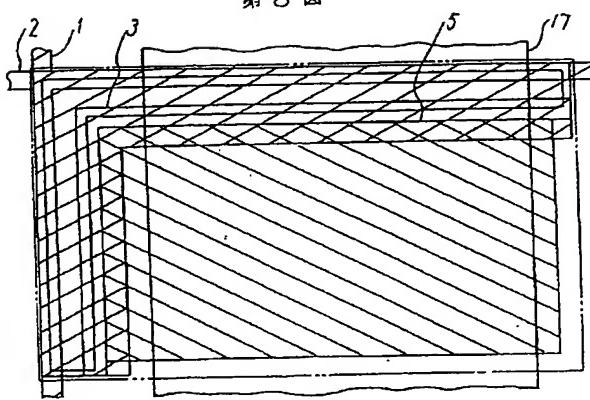
第5回



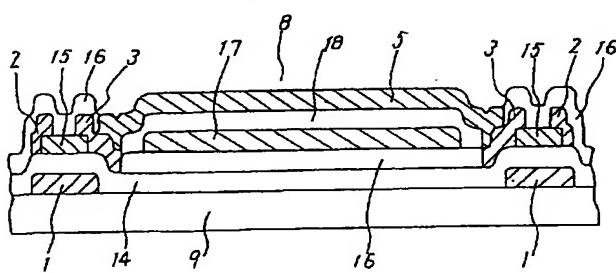
第6図



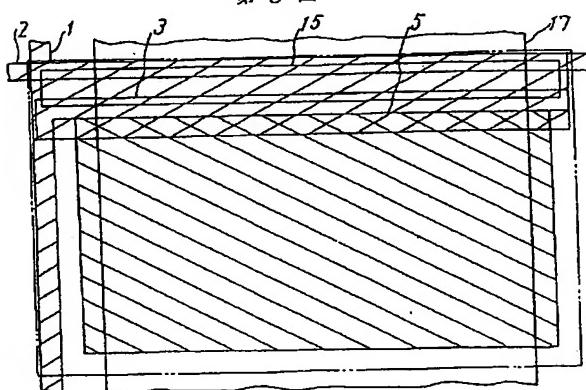
第8図



第7図



第9図



手 続 换 正 書 (自 発)
昭和 57 年 9 月 20 日
通

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 58-187249号
2. 発明の名称 マトリクス型液晶表示装置
3. 换正をする者

事件との関係	特許出願人
住 所	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)	三菱電機株式会社
	代表者 片山 仁八郎
4. 代 理 人

住 所	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
氏 名 (6699)	三菱電機株式会社内 弁理士 葛野 信一 (連絡先 03(213)3421特許部)



5. 换正の対象
明細書の説明の詳細な説明および図面の簡単な説明の欄
6. 换正の内容

1) 明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂 正 前	訂 正 後
8	1	誘導体	誘電体
4	14	関係式	関係
5	15	8000	800
9	20	蓄積コンデンサー	蓄積コンデンサー電極
			以 上

(1)

(2)